



SCHWEIZERISCHE EIDGENOSSENSCHAFT  
EIDGENÖSSISCHES AMT FÜR GEISTIGES EIGENTUM

Klassierung:

30 a, 9/03

Gesuchsnummer:

77647/59

Anmeldungsdatum:

1. September 1959, 17¼ Uhr

Patent erteilt:

30. November 1963

Patentschrift veröffentlicht: 15. Januar 1964

## HAUPTPATENT

Dr. med. Maurice E. Müller, St. Gallen

### Einrichtung zum chirurgischen Fixieren von Knochenfragmenten in Gliedmaßen

Dr. med. Maurice E. Müller, St. Gallen, ist als Erfinder genannt worden

Es ist bereits vorgeschlagen worden, in der Knochenchirurgie und besonders beim Fixieren von Knochenfragmenten am Knochen selber verankerte Schraubverbindungen zu verwenden. Die bei solchen Versuchen verwendeten Einrichtungen haben jedoch hinsichtlich ihrer Handlichkeit und funktionellen Exaktheit nicht befriedigt.

Zweck der Erfindung ist nun, eine Einrichtung zu schaffen, welche einerseits für die Arbeit des Chirurgen hinsichtlich Exaktheit und erleichterte Durchführung die günstigsten Bedingungen schafft, anderseits selber in funktioneller Hinsicht alle nur denkbaren Anforderungen erfüllt und dabei schließlich die erwünschten Heilungserfolge ermöglicht.

Die den Erfindungsgegenstand bildende Einrichtung zum chirurgischen Fixieren von Knochenfragmenten in Gliedmaßen besitzt nun zu diesem Zwecke Knochenschrauben, die einen Zentrieransatz aufweisen, und einen Werkzeugsatz zum Herstellen von mit Zentriergesenken versehenen Gewindelöchern in den Fragmenten.

Ausführungsbeispiele des Erfindungsgegenstandes sind in der Zeichnung schematisch dargestellt, und zwar zeigen:

Fig. 1a bis 1c aufeinanderfolgende Phasen beim Fixieren eines Knochenbruchs mit Schrauben sowie die einzelnen Werkzeuge der Werkzeugfolge im Einsatz,

Fig. 1d eine andere Bruchstelle mit durch Schrauben fixierten Fragmenten,

Fig. 2a bis 2d aufeinanderfolgende Phasen beim Fixieren eines Knochenbruchs mittels Schrauben und Platte sowie die einzelnen Werkzeuge im Einsatz.

Fig. 3 und 4 eine modifizierte Platte im Schnitt bzw. in Draufsicht,

Fig. 5 einen Schnitt nach der Linie V-V der Fig. 4,

Fig. 6 und 7 eine Hüftplatte in Draufsicht bzw. im Längsschnitt und

Fig. 8 einen Führungsteil für die Hüftplatte nach den Fig. 6 und 7.

In den Fig. 1a bis 1c ist ein Teil eines gebrochenen Knochens mit sich an der Bruchstelle überlappenden Fragmenten 1 und 2 dargestellt. Die in korrekter Relativlage aufeinander ausgerichteten, mit Schrauben zu verbindenden Fragmente 1 und 2 werden zunächst mit einer Drahtschlinge 3 behelfsweise fixiert und sodann wird eine Zwinde 4 mit einem V-förmigen Bügel 5 auf die Bruchstelle aufgesetzt, welche die Fragmente 1 und 2 bzw. die Bruchflächen derselben aufeinanderdrückt. Dabei ist der Knochen zwischen einer Kegelspitze 6 bzw. dem kronenförmig ausgebildeten Ende einer Hülse 7 eingespannt, welche miteinander gleichachsiger je am Ende eines Schenkels des Bügels 5 angebracht sind. Die Hülse 7 ist dabei in ihrer Achsrichtung verstellbar in einer am Bügel 5 befestigten Führungshülse gehalten.

Die Hülse 7 dient, wie aus der Fig. 1a ersichtlich ist, zugleich als Bohrbüchse für einen Spiralbohrer 8. Mit diesem und mit Hilfe der Zwinde 4 durchbohrt der Chirurg gemäß einer vorbestimmten Bohrlinie die am Ende der Bohrbüchse 7 anliegende Wandung des rohrförmigen Knochens bzw. im vorliegenden Fall des Fragmentes 2, wobei ein hinsichtlich der Form und Dimension korrektes Bohrloch entsteht. In dieses Loch wird nun, wie bei 9 in der Fig. 1a angedeutet, eine zweite Bohrbüchse 10 eingesetzt und bis zu der Wandung des Fragmentes 1 vorgeschoben. Das Ende der Bohrbüchse 10 ist ebenfalls kronenartig ausgebildet. Mit einem in der Bohrbüchse 10 geführten Spiralbohrer 11 wird, wie dies bei 12 in der Fig. 1b angedeutet ist, nun die Wandung des Fragmentes 1 durchgebohrt, und es versteht sich, daß auch dieses Bohrloch form- und dimensionstreu ist.

In dieser Weise werden nun mehrere Lochpaare hergestellt, wobei die Löcher der einzelnen Lochpaare unter sich absolut gleichachsig sind. Mit Hilfe eines Gewindebohrers 13 (Fig. 1b) wird nun in den 5 Löchern der Wandung des Fragmentes 1 ein Gewinde eingeschnitten, wobei der Schaft des Gewindebohrers 13 im entsprechenden Loch des Fragmentes 2 geführt ist. Dieses Loch und das hergestellte Gewinde sind dadurch ebenfalls coaxial. Die Löcher des Fragmentes 2 werden schließlich mittels eines mit einem Führungszapfen 14 versehenen Senkers 15 angesenkt, wobei ein mit Loch bzw. Gewinde coaxiales Gesenke entsteht.

In die derart geschaffenen Lochpaare werden 15 Schrauben 16 (Fig. 1c) eingesetzt, welche mit einem vorteilhaft sphärischen Linsenkopf 17 mit Innensechskant versehen sind. Am Schraubenkopf 17 schließt ein konischer Zentrieransatz 18 an, welcher in das erwähnte Gesenke der Wandung des Fragmentes 2 eingreift, wenn die Schraube fest angezogen wird. Es entstehen dann keine auf die Fragmente wirkende Schubkräfte oder in der Schraube 17 selber wirksam werdende Biegemomente, so daß die eingestellte regelrechte Lage der Fragmente während des ganzen Eingriffes, aber auch später, während der 20 Heilung nicht verändert wird.

Die Reihenfolge der einzelnen Arbeitsgänge ist innerhalb bestimmter Grenzen dem Entscheid des Chirurgen überlassen. Damit soll insbesondere festgehalten werden, daß die Fig. 1a bis 1c lediglich die 20 einzelnen Arbeitsgänge, nicht aber die verbindliche Reihenfolge derselben darstellen und genau so wenig kommt den vorhergehenden Erläuterungen, soweit es die Reihenfolge anbelangt, verbindlicher Charakter zu.

Die Fig. 1d zeigt einen ähnlichen Knochenbruch, wobei die Fragmente 19, 20 und 21 mit Hilfe von drei Schrauben 16 fixiert sind. Wie bereits im vorhergehend erläuterten Falle sind die Schraubenachsen 40 in bezug aufeinander windschiefe Geraden, welche im allgemeinen mit der Knochenachse keinen rechten Winkel einschließen. Es ist unter diesen Umständen tatsächlich der Zusammenstellung der vorgesehenen Werkzeugfolge bzw. der besonderen Ausbildung der 45 einzelnen Werkzeuge zu verdanken, daß die vielfach schrägen Bohrlöcher und Gesenke mit der notwendigen Präzision hergestellt werden.

In den Fig. 2a bis 2d ist eine Bruchstelle mit Querbruch dargestellt. Die Fragmente 22 und 23 sollen mit einer an ihnen angeschraubten Platte 24 50 fixiert werden. Die Platte 24, eine schmale im Querschnitt etwa rechteckige Lasche, weist in Abständen längs der Längsmittellinie angeordnete durchgehende Löcher 25 auf, welche an der einen Plattenseite je 55 in ein kegeliges Gesenke 26 auslaufen. Diese Gesenke 26 sind als Gegenstück für den Zentrieransatz 18 der Schrauben 16 bestimmt. Zur Fixierung der Fragmente wird zunächst an einem der Fragmente, wie z. B. bei 27 am Fragment 23, ein erstes Gewinde- 60 loch erstellt. Hierfür kann eine Bohrlehre, etwa in

der Form der Zwingen 4 benützt werden. Es werden vorteilhaft beide Löcher eines Lochpaares mit Gewinde versehen, dagegen wird auf das Ansenken der entsprechenden Lochmündung verzichtet. Die Platte 24 wird nun mit einer bei 27 eingesetzten Schraube 65 16 am Fragment 23 angeschraubt und ausgerichtet. Der Zentrieransatz der eingesetzten Schraube 16 greift in das Gesenke der Platte 24 ein, so daß das entsprechende Loch der Platte und das Bohrloch des Fragmentes 23 aufeinander zentriert sind. Nun wird 70 mit Hilfe einer mit einem demjenigen der Schrauben 16 entsprechenden Zentrieransatz 18 versehenen Bohrbüchse 28 für jedes im Bereiche des Fragmentes 23 liegende Loch 25 der Platte 24 ein Gewinde- 75 loch hergestellt. Dank der Verwendung der in den Löchern 25 zentrierten Bohrbüchse 28 sind alle Löcher 25 und die zugeordneten Gewindelöcher genauestens zentriert, und beim Einsetzen der Schrauben 16 entsteht keine seitliche Komponente, welche die eindeutige Lage der Platte und den einwandfreien 80 Halt der Schrauben gefährden könnten.

Nach Reposition der Fragmente 22 und 23 in ihre regelrechte Lage wird das Fragment 22 provisorisch mit einer Drahtschlinge 3 an die Platte angebunden. Mit Hilfe einer Bohrlehre 29, welche mit 85 einem Zentrieransatz 18 versehen und mit der Hilfe desselben auf das letzte Loch 25 der Platte 24 ausgerichtet ist, wird bei 30, also im wohldefinierten Abstand vom letzten Plattenloch, ein weiteres Gewinde- 90 loch erstellt. Mittels einer in dieses Gewindeloch eingreifenden Schraube 16 (vgl. Fig. 2b bis 2d) wird nun am Fragment 22 ein Spannwerkzeug 31 befestigt, welches eine durch die Schraube 16 festgehaltene, vom Fragment 22 quer abstehende Konsole 32 und eine im Abstand davon angeordnete Spannbacke 33 95 aufweist. Letztere greift mit einer hakenförmigen Endausbildung 34 durch das letzte Plattenloch 25 in eine Längsbohrung 35 des Plattenendes ein. Das andere Ende der Spannbacke ist mit einem Führungszapfen 36 versehen, welcher sich in der dargestellten 100 Gebrauchslage der Vorrichtung 31 etwa in der Längsmittalebene der Platte 24 erstreckt und in einer Querbohrung 37 der Konsole 32 verschiebbar geführt ist. Eine in ein Gewindeloch der Konsole eingeschraubte zum Zapfen 36 parallele Spannschraube 105 38, deren Kopf an der Spannbacke 33 aufliegt, ermöglicht, die Spannbacke 33 und die Konsole 32 in Richtung aufeinander zu bewegen. Nachdem dies mit Hilfe eines Gelenkschlüssels 39 (Fig. 2b) erfolgt und dabei die Bruchstelle geschlossen worden ist, werden 110 selbstverständlich unter Verwendung der Bohrbüchse 28, die den Plattenlöchern 25 zugeordneten Gewindelöcher im Fragment 22 erstellt, und die Schrauben 16 werden nacheinander eingesetzt und angezogen (vgl. Fig. 2c). Nach Entfernen der Spannvorrichtung 31 115 kann schließlich das letzte Gewindeloch erstellt und die letzte Schraube eingesetzt werden. Die an der Bruchstelle satt gegeneinandergedrückten Fragmente 22 bis 23 bleiben in ihrer regelrechten Lage einwandfrei fixiert.

Bei einer in den Fig. 3 bis 5 dargestellten modifizierten Platte 40 weist die eine Plattenhälfte – wie bei der Platte 24 – in Abständen voneinander angeordnete, mit Zentriergesenken 26 versehene Löcher 25 auf, während in der anderen Plattenhälfte ein Längsschlitz 41 vorgesehen ist. Die Seitenwände des Längsschlitzes sind mit Absetzungen 42 versehen, welche die abgesetzten Ränder 43 eines im Querschnitt T-förmigen, im Schlitz 41 verschiebbar geführten Schiebers 44 untergreifen. Der zwischen den Absetzungen 42 hindurchragende Steg 45 des Schiebers 44 steht bezüglich der unteren Seite der Platte 40 um ein geringes vor. Der Schieber 44 ist ebenfalls mit in Abständen voneinander angeordneten Löchern 25 bzw. Gesenken 26 versehen.

Beim Fixieren der Fragmente mittels der Platte 40 wird zunächst der Schieber 44 angeschraubt, und danach wird die Spannvorrichtung 31 angebracht und in die Bohrung 35 am Ende der Platte 40 eingehängt. Beim Anbringen der Spannvorrichtung 31 wird das dem Ende der Platte 40 benachbarte Schlitzende im Anschlag mit dem Schieber 44 gehalten. Mit Hilfe der Spannvorrichtung 31 werden dann in der bereits geschilderten Weise die Fragmente zusammengezogen und danach durch Einsetzen der Schrauben fixiert. Die Platte 40 bzw. Schieber 44 halten die eingestellte regelrechte Lage der Fragmente während der Heilung aufrecht; sie gestatten dabei eine Relativbewegung der Fragmente in der Verschieberichtung des Schiebers 44 im Schlitz 41, das heißt in axialer Richtung. Dies gestattet das Näherrücken der Fragmente beim Verschweißen der Bruchstelle.

Ein weiteres Verbindungselement ist die in den Fig. 6 bis 8 dargestellte sogenannte Hüftgelenkplatte 46, welche aus einem Plattenteil 47 und einem Ankerfortsatz 48 besteht. Der Plattenteil 47 weist einen Schlitz 41 mit Absetzungen 42 auf, in welchen ein Schieber 44 mit Löchern 25 und Gesenken 26 verschiebbar geführt ist. Der Plattenteil 47 ist also gleich ausgebildet, wie die entsprechende Hälfte der in den Fig. 3 und 4 dargestellten Platte 40. Der an den Plattenteil 47 über eine Kröpfung anschließende im Querschnitt etwa V-förmige Ankerteil 48 wird – wie bekannt – in den Gelenkkopf des Oberschenkels eingetrieben, bis der Plattenteil am Oberschenkelbein anliegt und der Schieber in der bereits erläuterten Weise angeschraubt werden kann.

### PATENTANSPRUCH

Einrichtung zum chirurgischen Fixieren von Knochenfragmenten in Gliedmaßen, gekennzeichnet durch Knochenschrauben, die einen Zentrieransatz aufweisen und einen Werkzeugsatz zum Herstellen von mit Zentriersenken versehenen Gewindelöchern in den Fragmenten.

### UNTERANSPRÜCHE

1. Einrichtung nach Patentanspruch, gekennzeichnet durch Verbindungselemente, die mit Zentriergesenken versehen sind.

2. Einrichtung nach Unteranspruch 1, gekennzeichnet

durch in den Zentriergesenken der Verbindungselemente zentrierbare Werkzeuge zum Herstellen von Gewindelöchern in den Fragmenten.

3. Einrichtung nach Patentanspruch, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugsatz eine U-förmige Zwinde (4) zum Anlegen an den Knochen aufweist, welche an einem Schenkel mit einer Kegelspitze (6) und am anderen Schenkel mit einer mit der Kegelspitze (6) gleichachsigen, in der Achsrichtung verstellbaren Bohrbüchse (7) versehen ist.

4. Einrichtung nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß das der Kegelspitze (6) zugekehrte Ende der Bohrbüchse (7) in der Form einer Krone ausgebildet ist.

5. Einrichtung nach Unteranspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugsatz eine zweite Bohrbüchse (10) aufweist, deren Nenndurchmesser dem Vorbohrmaß der Schrauben und dessen Führungsdurchmesser dem Nenndurchmesser der ersten Bohrbüchse (7) entspricht, zum Zwecke, die zweite Bohrbüchse (10) in die mit Hilfe der Zwinde (4) gebohrten Löcher einsetzen zu können.

6. Einrichtung nach Unteranspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugsatz einen Gewindebohrer (13) aufweist, dessen Nennmaß dem Nennmaß der Schrauben und dessen Schaftdurchmesser dem Führungsdurchmesser der zweiten Bohrbüchse (10) entspricht.

7. Einrichtung nach Unteranspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugsatz einen Senker (5) aufweist, dessen Arbeitsprofil dem Profil des Zentrieransatzes (18) der Schrauben (16) entspricht und welcher mit einem im Durchmesser dem Nenndurchmesser der ersten Bohrbüchse (7) entsprechenden Führungzapfen versehen ist.

8. Einrichtung nach Unteranspruch 1, gekennzeichnet durch Verbindungsplatten (24) mit in einer geradlinigen Reihe in Abständen voneinander angeordneten durchgehenden Löchern (25), welche an ein und derselben Plattenseite je in einem hinsichtlich des Profils den Zentrieransätzen der Schrauben entsprechenden Zentriergesenk (26) auslaufen, wobei in der dem Plattenende zugekehrten Wandung des letzten Gesenkes eine Ankerbohrung (35) vorhanden ist.

9. Einrichtung nach Unteranspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugsatz eine Bohrbüchse (28) mit einem im Profil den Zentriergesenken (16) der Platte (24) entsprechenden Zentrieransatz (18) und mit einem dem Vorbohrmaß der Schrauben entsprechenden Nenndurchmesser aufweist.

10. Einrichtung nach Unteranspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugsatz eine Bohrerlehre (29) aufweist, welche einen im Profil den Zentriergesenken (26) der Platte (24) entsprechenden Zentrieransatz (18) und in Abstand davon eine Bohrbüchse besitzt, deren Nennmaß dem Vorbohrmaß der Schrauben entspricht.

11. Einrichtung nach Unteranspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß der Werkzeugsatz ein Spann-

werkzeug (31) aufweist, welches eine zum Festschrauben am Knochen bestimmte Konsole (32) und im der Spannweite der Bohrlehre (29) entsprechenden Abstand davon eine gegen die Konsole verspannbare, 5 in der Ankerbohrung (35) der Platte (24) verankerbare Spannbacke (33) besitzt, das Ganze zum Zwecke, die Platte (24) unter Benützung einer Anzahl Löcher (25) am einen und die Konsole (32) der Spannvorrichtung (31) im der Spannweite der Bohr- 10 lehre entsprechenden Abstand vom letzten Gesenke (26) des freien Plattenendes am anderen Fragment festschrauben, die Fragmente mit Hilfe der Spannvorrichtung zusammenziehen und die Platte unter Benützung der freien Löcher am zweiten Fragment an- 15 schrauben zu können.

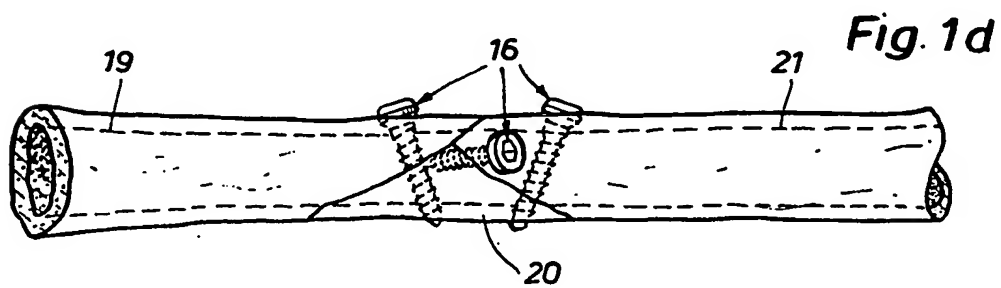
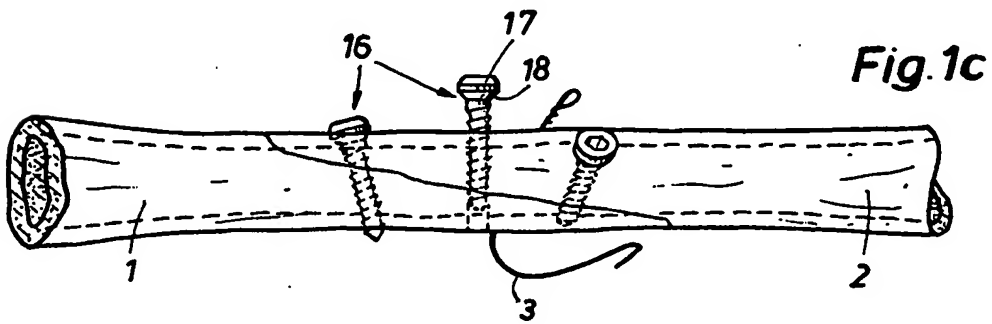
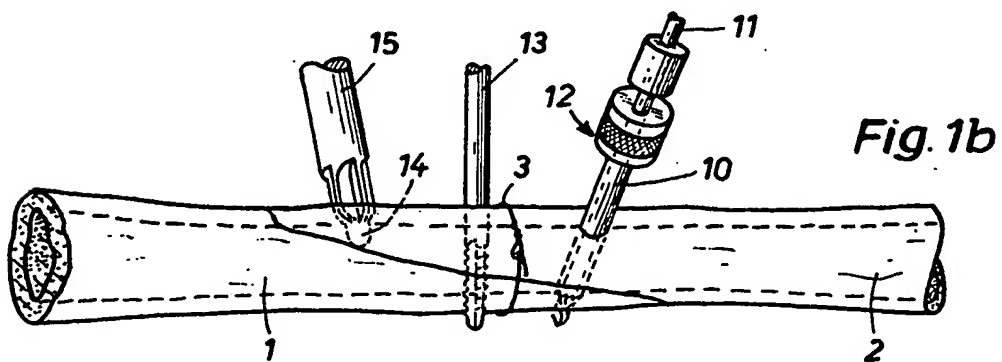
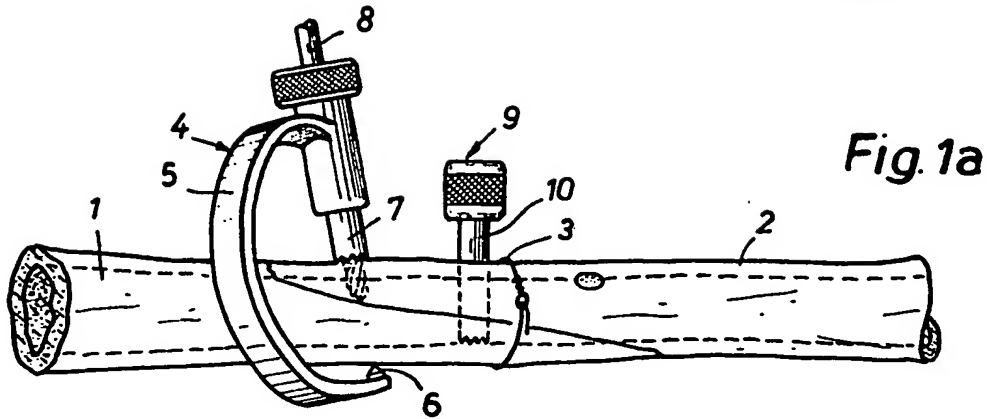
12. Einrichtung nach Unteranspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Löcher (25) und Gesenke (26) der der Längsbohrung (35) abgekehrten Platten- 20 hälften in einem in dieser Plattenhälfte verschiebbar geführten Schieber (44) angeordnet sind.

13. Einrichtung nach Unteranspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die besagte Plattenhälfte einen Längsschlitz (41) mit Absetzungen (42) in den Seitenwänden aufweist, und daß der im Querschnitt T-förmige Schieber (44) mit seinen Rändern an den Ab- 25 setzungen (42) aufliegt und mit seinem Steg (45) zwischen denselben hindurchgreift, wobei der Steg an der Unterseite der Platte vorsteht, das Ganze zum Zwecke, den Schieber am einen Fragment und die andere Plattenhälfte unter Benützung der Spannvor- 30 richtung am anderen Fragment zu befestigen und dabei das Zusammendrücken während der Heilung der gegeneinandergedrückten Fragmente ermöglichen zu können.

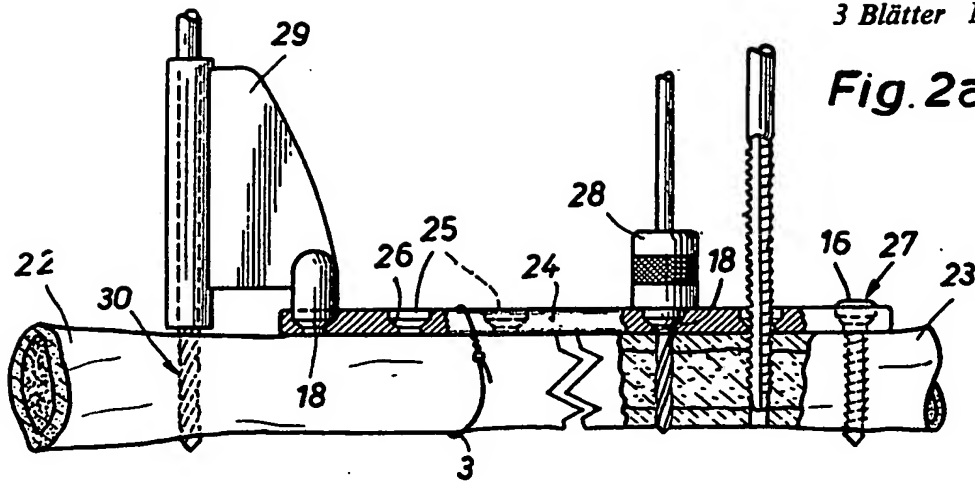
14. Einrichtung nach Unteranspruch 13, dadurch 35 gekennzeichnet, daß an die mit dem Schieber ausgerüstete Plattenhälfte eine zum Eintreiben in den Knochen bestimmte Plattenhälfte anschließt.

Dr. med. Maurice E. Müller

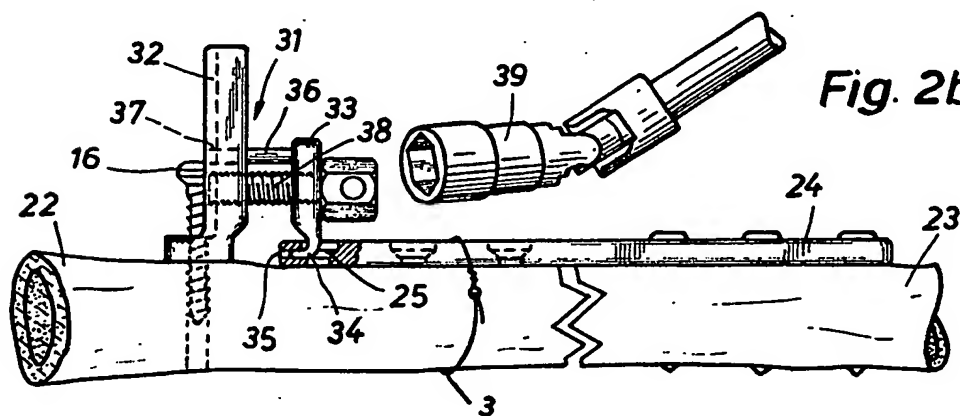
Vertreter: E. Blum & Co., Zürich



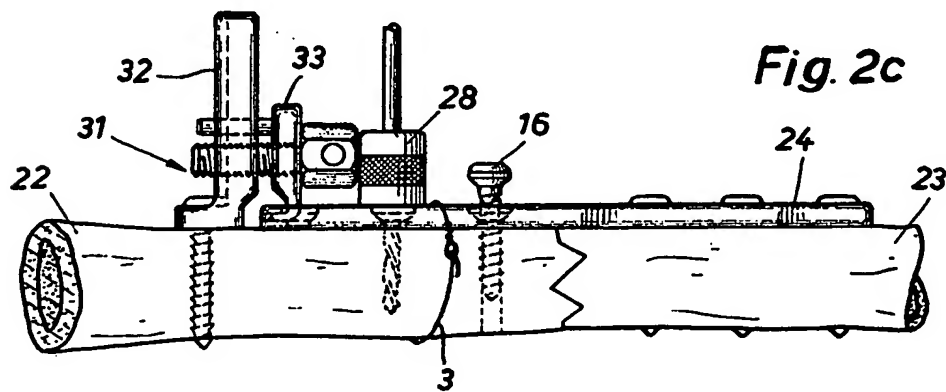
**Fig. 2a**



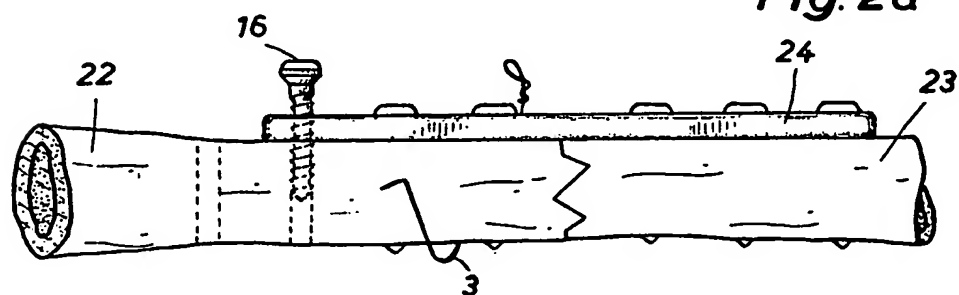
**Fig. 2b**

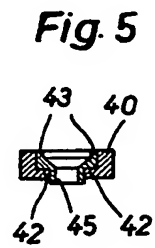
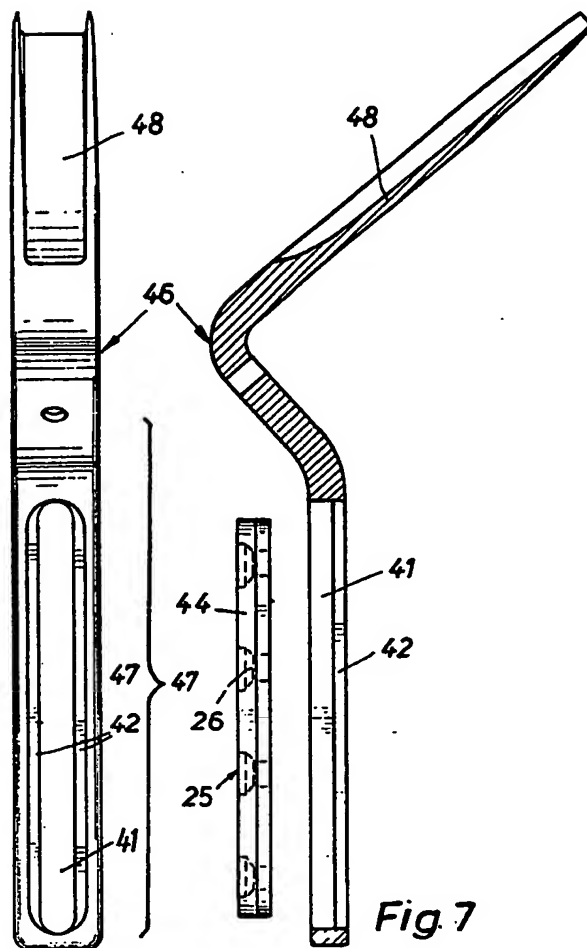
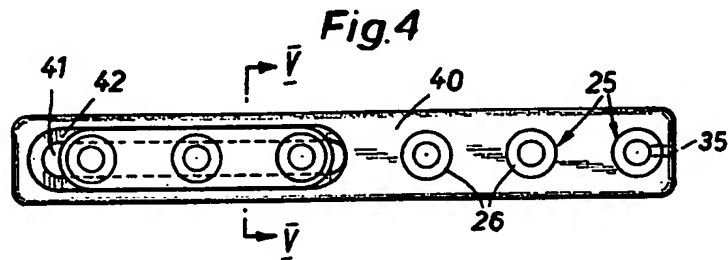
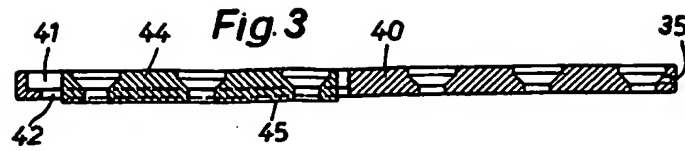


**Fig. 2c**



**Fig. 2d**





**Fig. 6**

**Fig. 8**

**Fig. 7**